

公開実用 昭和64- 41696

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U)

昭64- 41696

⑪ Int.Cl.*

F 04 D 29/30

識別記号

庁内整理番号

A-7532-3H

⑬ 公開 昭和64年(1989)3月13日

審査請求 未請求 (全 頁)

⑭ 考案の名称 ターボファン

⑯ 実 願 昭62-136470

⑰ 出 願 昭62(1987)9月7日

⑱ 考 案 者 平 居 政 和 大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内

⑲ 考 案 者 中 野 廣 治 大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内

⑳ 出 願 人 ダイキン工業株式会社 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル

㉑ 代 理 人 弁理士 前 田 弘

明 細 書

1. 考案の名称

ターボファン

2. 実用新案登録請求の範囲

(1) 金属板材を素材とする中空翼状のファンブレード(15)を備えており、

上記ファンブレード(15)を、厚肉の金属板材からなる背側の圧力壁(16)と、該圧力壁(16)より薄い金属板材からなる腹側の負圧壁(17)とに分割して形成し、

上記負圧壁(17)の前縁および後縁のそれぞれに各々前後縁に沿って連結片(19)、

(20)を折り返し形成し、該各連結片(19)、(20)が圧力壁(16)の前後縁の外面に掛止する状態で、負圧壁(17)を圧力壁(16)に連結固定してファンブレード(15)を形成してなることを特徴とするターボファン。

3. 考案の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この考案は、空気調和装置等に適用されるター

ボファンにおいて、ファンブレードが金属板材を素材にして中空翼状に形成されるものを対象とし、そのファン性能の向上を図ったものである。

(従来の技術)

従来、ターボファンの軽量化および機械効率の向上等のために、ファンブレードを金属板材で中空の翼型断面に形成したものがある（特開昭60-18243号公報）。これは、金属板に所定の曲げ加工を施して翼型を展開した状態のブランクを形成し、このブランクを前縁側で二つ折りにし、後縁の自由端同士を溶接して形成されている。さらに、ファンブレードの圧力壁（全体が外面に向って中膨み形状に突出する背側）と、該圧力壁と対向する腹側の負圧壁との内面には、それぞれ対向状に補強リブが突出形成されたものである。

この種のプレス成形されたファンブレードは、プラスチック成形や引抜き加工で得られたファンブレードに比べて成形精度が劣るものの、加工が容易で量産しやすく軽量であること、あるいは、例えば第3図に示すように冷暖兼用の空気調和装

置において、ターボファン（５）の周囲に補助ヒータ（４）が設けられる場合でも、プラスチック製のファンブレードのように熱変形を考慮する必要がないこと等から空気調和装置に適用されることが多い。

（考案が解決しようとする問題点）

上記のような従来の金属板製のファンブレードでは、圧力壁および負圧壁を所定の断面形にプレス成形した後、ブランク全体を二つ折りにして翼設を形成する。そのため、二つ折り時に圧力壁および負圧壁の断面形が変形することがあり、その後に行われる溶接時の歪等もあって、翼型断面を正確に形成することが困難であった。また、ブランクを二つ折りする加工は、折り曲げ角度が大きいこと、しかも折り曲げ壁内面側に補強リブが突出していて、曲げ型の挿入空間に制約のあることから、自動加工ライン上で行うことができず、生産性を向上するうえで大きな障害となっていた。

ところで、この種のターボファンでは、第３図に示すように、その吸風口（１２）からファンブ

レード（１５）の間縁に至る吸口壁（１３）をベルマウス形やコーン形状に形成して、送風効率の向上を図るが、とくに金属板製のファンプレード（１５）の場合に、その吸口壁（１３）との当接部（Ｃ）に僅かな隙間を生じやすく、前に述べた正確な翼型断面が得られにくいことと相俟って、送風効率を向上するうえで不利があった。これは、ファンプレード（１５）がファン回転方向の前後いずれかに傾斜して配置され（多くの場合は後傾している）、吸口壁（１３）との当接部（Ｃ）が緩かな円弧面になるためで、ブランクを二つ折りする際の円弧面の形状精度の低いことが原因している。

この考案は、ファンプレードを背側と腹側との二枚の金属板で構成することにより、外形形状の高精度化を実現してファン性能の向上を図り、同時に生産性を向上することを目的とする。

この考案の他の目的は、ファン性能に敏感に影響を及ぼす背側の圧力壁のみを厚肉の金属板材で形成して、ターボファンの軽量化を実現すること

にある。

（問題点を解決するための手段）

この目的を達成するため、この考案では、第1図に示すように、ファンブレード（15）を背側の圧力壁（16）と腹側の負圧壁（17）とに分割して形成するものとし、翼としてみたとき大きな抗力を受ける圧力壁（16）のみを厚肉の金属板材で形成し、負圧壁（17）は翼性能を確保するのに必要な程度の薄肉の金属板材で形成する。そして、負圧壁（16）の前後縁のそれぞれに各々前後縁に沿って連結片（19）、（20）を折り返し形成し、各連結片（19）、（20）が圧力壁（16）の前後縁の外面に掛止する状態で、負圧壁（17）を圧力壁（16）に連結固定してファンブレード（15）を形成する構成とする。

（作用）

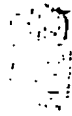
このことにより、この考案では、圧力壁（16）と負圧壁（17）とを個別に分割しておいて、負圧壁（17）に設けた連結片（19）、（20）を圧力壁（16）の前後縁に掛止めて一体化する

ので、従来のファンブレードとは異なり、加工途中に圧力壁（１６）および負圧壁（１７）が変形されて翼断面形に狂いを生じることが解消される。また、連結片（１９）、（２０）を掛止固定することで負圧壁（１７）を圧力壁（１６）と一体化するので、両壁（１６）、（１７）の加工から組立に至る一連の作業を自動加工ライン上で容易に行えるものとなる。さらに、圧力壁（１６）を厚肉の金属板材で形成して強度部材とするので、補強リブを用いることなく翼型断面を維持でき、ターボファンの軽量化を向上できる。

（実施例）

第１図ないし第４図は本考案のターボファンを空気調和装置の天井埋込型の室内ユニットに適用した実施例を示している。

第３図において、室内ユニット（１）は角箱状の本体ケース（２）の内部に環状の熱交換器（３）を配置し、さらにその内方に暖房用の補助ヒータ（４）、ターボファン（５）、およびファン駆動用のモータ（６）などを配置してなる。本体ケー



ス（２）の下面は、吸込みグリル（７）および吹出しグリル（８）を備えた化粧パネル（９）で覆われている。室内空気は吸込みグリル（７）からベルマウス形状の吸口シュラウド（１０）を経てターボファン（５）に吸い込まれ、補助ヒータ（４）および熱交換器（３）に向って送られて熱交換を行い、吹出しグリル（８）から再び室内へ吹き出される。

上記のターボファン（５）は片吸込み型に形成されており、中央に円形の吸風口（１２）が開口される吸口壁（１３）と、この吸口壁（１３）に対向する背壁（１４）との間に多数個の中空翼状のファンブレード（１５）を配設固定してなる。第４図に示すように、ファンブレード（１５）は、ターボファン（５）の回転方向（Ｂ）を基準にしてその後縁が前縁より回転下手側に位置する放射形状、いわゆる後傾翼の形態に配置されている。また、吸口壁（１３）は、吸風口（１２）から外周縁に向って壁面が緩やかに湾曲するベルマウス形状に形成されている。

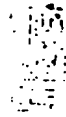
第1図および第2図において、ファンブレード(15)は背側の圧力壁(16)と腹側の負圧壁(17)との二部材に分割して形成され、圧力壁(16)は強度部材として厚肉の金属板材で形成し、負圧壁(17)は圧力壁(16)より薄い金属板材で形成する。

詳しくは、1.2mm厚のアルミニウム板材を必要形状に打抜いた後、板面を中膨み形状にプレス成形して圧力壁(16)を形成する。圧力壁(16)の吸口壁(13)および背壁(14)との当接端縁には、それぞれかしめ固定用の爪(18)、(18)が突設されている。負圧壁(17)はステンレス板あるいはアルミニウム板等のばね性を有する0.5mm厚の金属薄板を素材としており、この板材を所定形状に打抜いた後、板面を緩かなS字形の曲面にプレス成形し、さらに前後縁を折り返して連結片(19)、(20)を形成してなる。これらの連結片(19)、(20)を圧力壁(16)の前縁および後縁に掛止めることにより、負圧壁(17)を圧力壁(16)と一体化する。

この一体化時の連結強度を十分なものとするために、各連結片（１９）、（２０）は自由状態より僅かに外拡がり状に傾斜して掛止めされるよう、その折り返し角度が掛止時の角度より僅かに小さく設定されている。

以上のように構成したファンブレード（１５）によれば、圧力壁（１６）および負圧壁（１７）のプレス加工を自動加工ライン上で連続して行えるのはもちろん、両部材（１６）、（１７）の組付けから、圧力壁（１６）に設けられた爪（１８）、（１８）の吸口壁（１３）および背壁（１４）へのかしめ固定に至る一連の作業を加工ライン上で連続的に行うことが可能となる。また、加工途中において、圧力壁（１６）および負圧壁（１７）が変形されることがなく、ファンブレード（１５）の断面形を正しい翼型に形成できる。

なお、上記実施例は、ターボファン（５）の駆動回転数が１０００rpm前後である場合、つまり、通常の駆動回転数（３０００rpm前後）より著しく低い場合を想定しており、前記回転数を基準に



して圧力壁（１６）および負圧壁（１７）の板厚設定を行っている。従って、駆動回転数が多い場合には、圧力壁（１６）および負圧壁（１７）の板厚を増加することになる。

また、ファンプレード（１５）の翼型は実施例で示した断面形以外の任意の翼型を選択することができる。

（考案の効果）

以上説明したように、本考案では、ファンプレード（１５）を背側の圧力壁（１６）と腹側の負圧壁（１７）とに分割して形成するものとし、負圧壁（１７）に設けた連結片（１９）、（２０）を圧力壁（１６）の前後縁に掛止固定して中空翼状のファンプレード（１５）を形成するので、加工途中に圧力壁（１６）および負圧壁（１７）が変形されることがなく、両壁（１６）、（１７）を一体化した際の吸口壁（１３）との当接部の形状精度も高い。従って、従来の金属板製のファンプレードに比べて、ファンプレード（１５）の形状精度および組付精度を向上して、全体としてタ

ーボファンの送風効率を向上できるものとなった。
また、圧力壁（１６）と負圧壁（１７）とを別体
化することにより、加工の自動化が困難な二つ折
り加工を中間工程で施す必要がなくなり、打抜き
や曲げ等のプレス加工から組立に至る一連の工程
を連続して行えるので、生産性を向上できるもの
となった。

さらに、ファン性能に影響を及ぼしやすい圧力
壁（１６）を厚肉の金属板材で形成して、それ自
体を強度部材として自己保形性が得られるように
するので、従来のファンブレードのように補強リ
ブを翼殻内に設ける必要がなく、しかも負圧壁
（１７）を薄肉の金属板材で形成して、全体とし
てターボファンを軽量化しその機械効率を向上で
きるものとなった。

4. 図面の簡単な説明

第１図ないし第４図は本考案の実施例を示して
おり、第１図はファンブレードの断面図、第２図
はファンブレードの斜視図、第３図は天井埋込型
の室内ユニットの縦断面図、第４図は第３図にお

ける A - A 線矢視図である。

(5) … ターボファン、(1 5) … ファンブレード、(1 6) … 圧力壁、(1 7) … 負圧壁、(1 9)、(2 0) … 連結片。

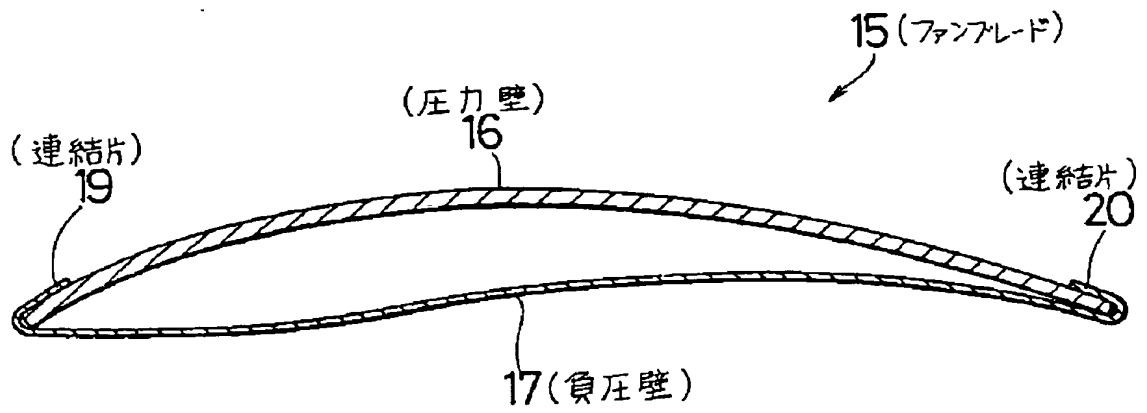
実用新案登録出願人

ダイキン工業株式会社

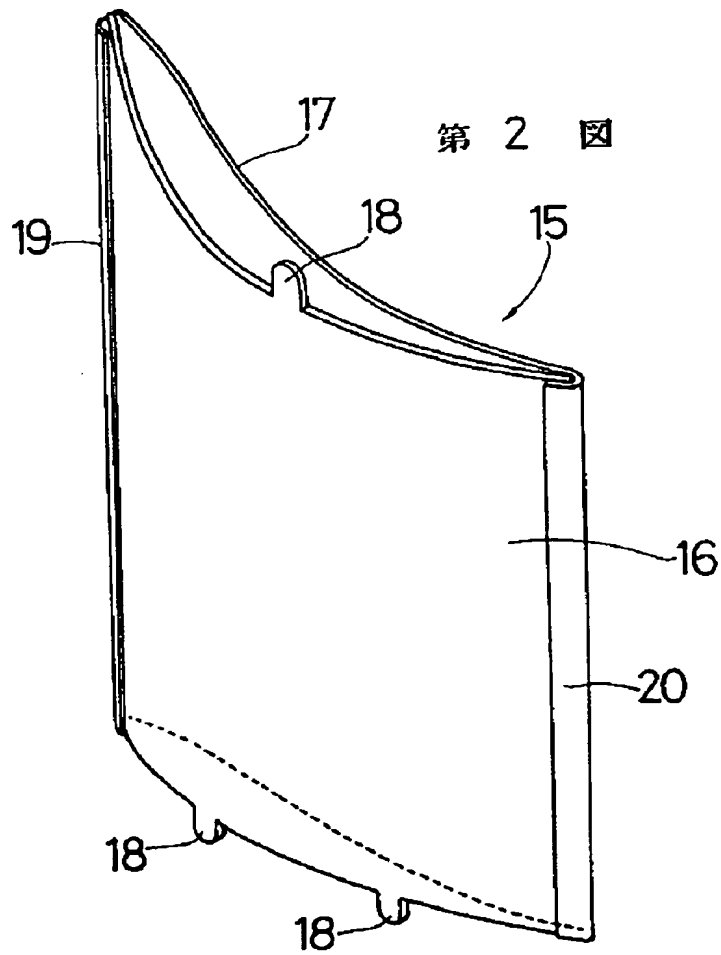
代 理 人

弁理士 前 田 弘

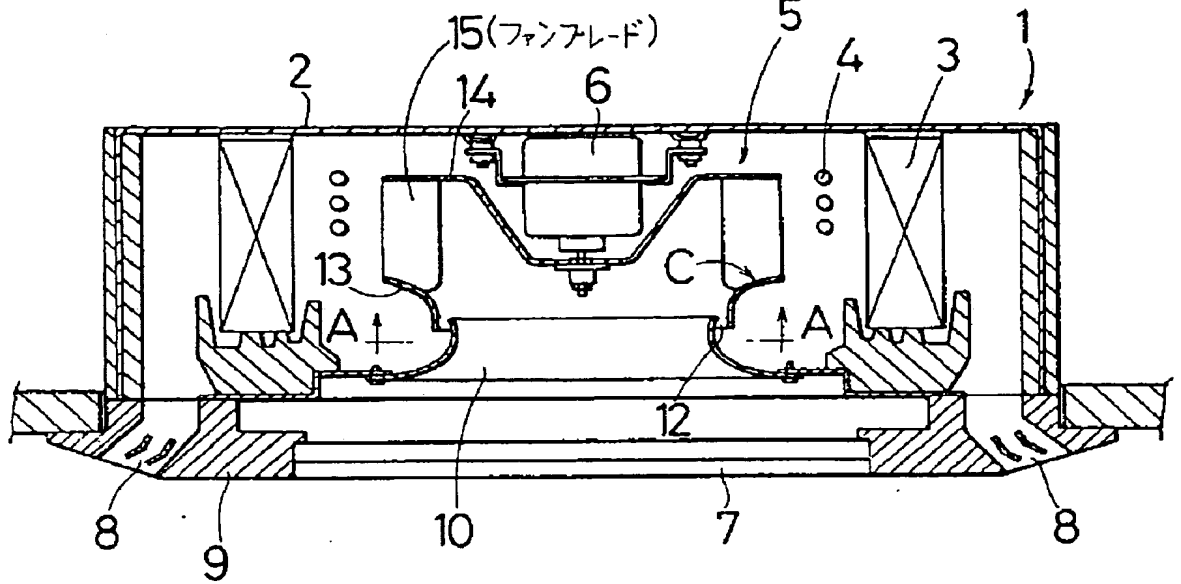
第 1 図



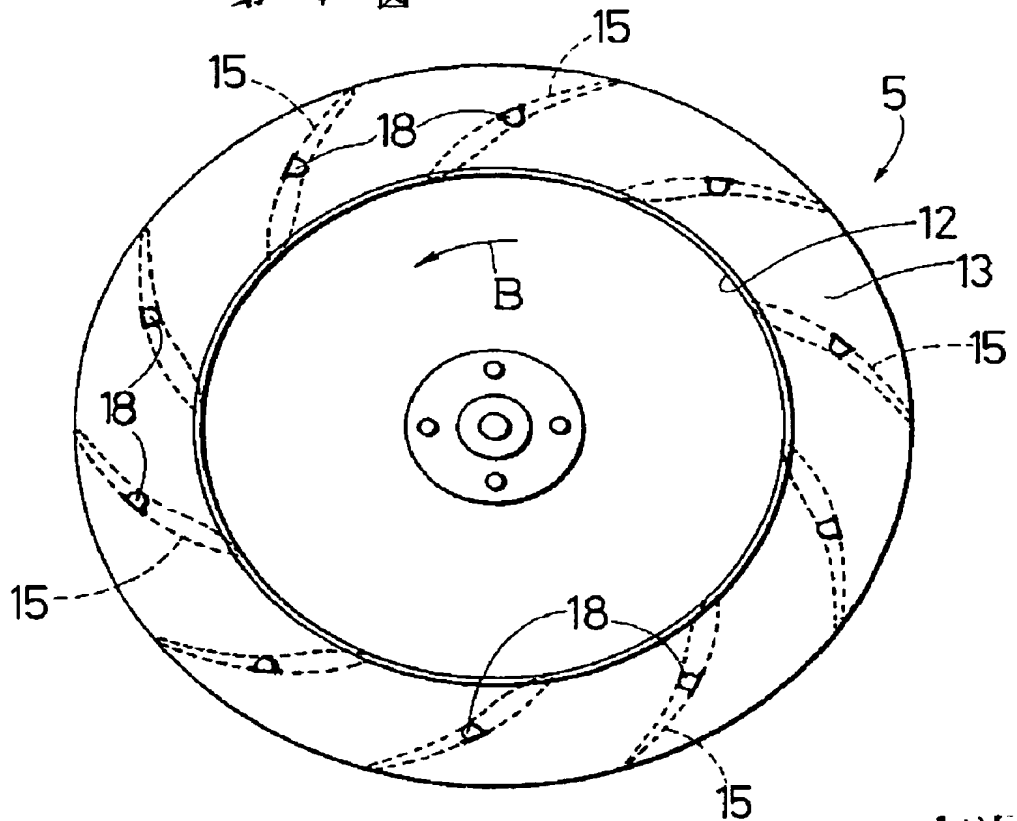
第 2 図



第 3 図 (ターボファン)



第 4 図



実用新案登録出願人
代 理 人

ダイキン工業株式会社
前 田 弘
申 請 64-41696

1251

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.